

## RINGKASAN

Kebutuhan energi di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini berbanding terbalik dengan sumber energi yang tersedia. Penggunaan bahan bakar minyak yang berasal dari fosil masih menjadi kebutuhan utama di Indonesia, padahal bahan bakar minyak dari fosil merupakan energi tidak terbarukan yang lambat laun akan habis. Salah satu energi alternatif yang dapat dikembangkan untuk memecahkan permasalahan energi di Indonesia adalah bioetanol. Bioetanol merupakan etanol yang dibuat dari biomassa yang mengandung gula, karbohidrat, dan selulosa melalui proses biologi yaitu fermentasi yang kemudian dilanjutkan dengan proses distilasi. Salak afkir merupakan salah satu limbah pertanian yang memiliki potensi sebagai sumber bahan baku pembuatan bioetanol karena mengandung kadar gula sebanyak 10,37% dan karbohidrat sebanyak 20,9%. Cairan rumen sapi merupakan limbah peternakan yang praktis hanya dibuang dan berpotensi mencemari lingkungan. Pada penelitian ini, cairan rumen sapi dimanfaatkan sebagai sumber enzim untuk proses hidrolisis enzimatis. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui konsentrasi enzim dan lama hidrolisis terbaik yang menghasilkan hidrolisat dengan kadar gula tertinggi dan (2) mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan pengaruh konsentrasi mikroba *Saccharomyces cereviceae* terhadap kadar bioetanol dan rendemen bioetanol.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sistem Thermal dan Energi Terbarukan Jurusan Teknologi Pertanian dan Laboratorium Riset dan Teknologi Universitas Jenderal Soedirman pada bulan Agustus 2018 sampai bulan November 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor hidrolisis yaitu konsentrasi enzim selulase cairan rumen sapi 10%, 15%, dan 20% dengan lama hidrolisis 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam serta dua faktor fermentasi yaitu konsentrasi mikroba *Saccharomyces cereviceae* 5%, 7,5%, dan 10% dengan lama fermentasi 2 hari, 4 hari, 6 hari. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 unit percobaan hidrolisis dan 27 unit percobaan fermentasi. Variabel yang diamati yaitu kadar gula reduksi, kadar bioetanol, dan rendemen bioetanol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi mikroba *Saccharomyces cereviceae* 10% dan lama fermentasi 2 hari (S3F1) merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata kadar bioetanol 7,033% (v/v) dan rata-rata rendemen bioetanol 2,725%.

## SUMMARY

*Energy needs in Indonesia every year experience a significant increase. This is inversely proportional to the available energy sources. The use of fossil fuels derived from fossils is still a major requirement in Indonesia, even though fossil fuel oil is a non-renewable energy which will eventually run out. One alternative energy that can be developed to solve energy problems in Indonesia is bioethanol. Bioethanol is ethanol made from biomass which contains sugar, carbohydrates, and cellulose through a biological process that is fermentation which is then followed by a distillation process. Snakefruit waste is one of the agricultural wastes that has the potential as a source of raw material for making bioethanol because it contains sugar content of 10.37% and carbohydrates as much as 20.9%. Cows rumen liquid is livestock waste which is practically only discarded and has the potential to pollute the environment. In this study, cows rumen liquid was used as a source of enzymes for the enzymatic hydrolysis process. This study aimed to: (1) determine the enzyme concentration and the best hydrolysis time which produced the hydrolyzate with highest sugar content and (2) determine the effect of fermentation time and the effect of the microbial concentration of *Saccharomyces cereviceae* on bioethanol levels and bioethanol yield.*

*This research was conducted at the Laboratory of Thermal Systems Engineering and Renewable Energy Department of Agricultural Technology and Research and Technology Laboratory of Jenderal Sudirman University in August 2018 until November 2018. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with two hydrolysis factors namely the concentration of rumen fluid cellulase enzymes cattle 10%, 15%, and 20% with hydrolysis time of 3 hours, 6 hours, 9 hours, and 12 hours and two fermentation factors, namely the microbial concentration of *Saccharomyces cereviceae* 5%, 7.5%, and 10% with 2 days fermentation time, 4 days, 6 days. Each treatment was repeated 3 times so that there were 36 units of hydrolysis experiments and 27 units of fermentation experiments. The variables observed were reducing sugar levels, bioethanol levels, and bioethanol yields.*

*The results showed that the treatment of 10% *Saccharomyces cereviceae* microbial concentration and 2 days fermentation time (S3F1) was the best treatment with an average bioethanol level of 7.033% (v/v) and an average bioethanol yield of 2.725%.*